

樹木群を用いた水制の構造に関する基礎的研究

広島大学大学院	学生会員	○関浩太郎
大阪ガス	正会員	大橋正嗣
広島大学	フェロー会員	福岡捷二

1. 序論

河道弯曲部外岸の侵食を弱めるために河岸沿いに繁茂する樹木群を水制的に利用する方策が検討されている¹⁾。ここでいう樹木群水制とは河岸または堤防沿いに一様に近い状態で繁茂している樹木群を整形し、水制として利用するもので、連続的な一様幅の部分とその部分に接続する突起部分から構成されている。本研究では以下の3課題について実験的に検討する。(1)樹木群水制の効果、(2)河岸の洗掘軽減に果たす水制の一様部分の役割の評価、(3)洪水時、樹木群水制が水中に没したときの越流型樹木水制の流れと河床変動に与える影響の評価、を行う。

2. 実験条件

樹木水制模型を移動床弯曲水路の外岸側に設置し、流量 32l/s、河床勾配 1/800 で実験を行う。実験は図-1 に示す3種類からなる。

【case1】は一様部分と突起部分からなる一般的な樹木群水制、【case2】は一様部分をアクリル板で覆い、一様部分の水制機能を失わせ突起部分のみの水制、【case3】は突起部分を低くした越流型の樹木群水制の場合である。各断面及び、水制近傍の流速、水位、河床形状の測定を行う。

3. 実験結果、及び考察

図-2 に通水後の縦断水位、河床高を示す。3case の水位、河床高の縦断形はほぼ同じである。

(1)一様部分有り【case1】と一様部分無し【case2】の水制効果の比較

図-3 に case1、case2 の河床変動コンターを示す。この図から case2 は case1 と比較して河床の最大洗掘深が小さくなっている。また、縦断方向への洗掘域の広がりから流れの集中が緩和され、樹木群水制が効率よく働いていることがわかる。

図-2 から case1 と case2 を比較すると case2 の水位が高くなっている。これは、水制により抵抗が増えていることを示す。

図-4 に平面流速ベクトル、図-5 に断面内流速ベクトルを示す。これらの図から case1(一様部有り)と case2(一様部無し)を比較すると、図-4 の水面付近において case2 のベクトルが case1 のベクトルよりも内岸側に向いている。また、図-5 から case2 の潜り込みの位置が水路中央に寄っていることがわかる。この一様部分が無い状態では、有る状態に比べて突起部分に流れが集中し突起部分は強い水はね作用を起こしている。この水はね作用は付近の流速を遅くし、結果的に二次流を抑え、突起部分周辺の河床洗掘を小さくしている。しかし、このことは樹木突起部分に過大な流体力が及ぼされることを意味しており、突起部分

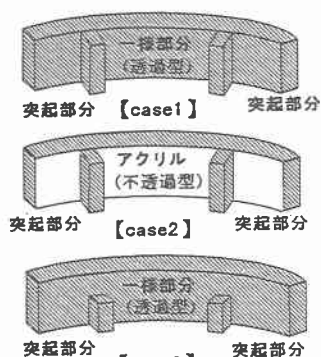


図-1 樹木群水制の構造

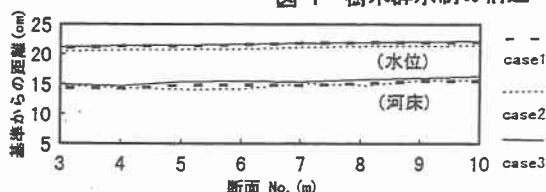


図-2 縦断水位、河床高

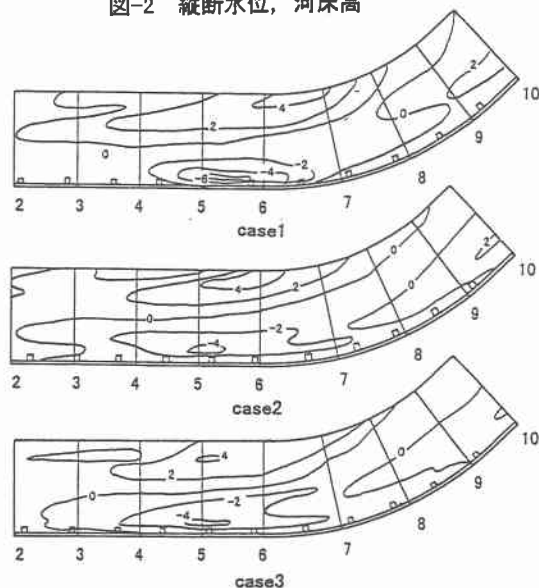


図-3 河床変動コンター

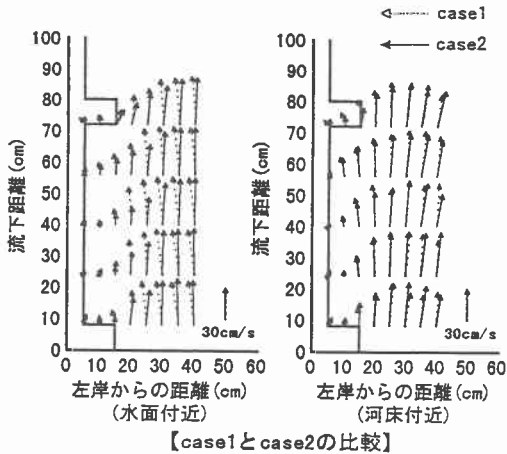


図-4 流速ベクトルの比較(断面 5)

が破損せずに洪水流に耐え得るかという問題が生じる。この事実から、一様部分の存在は突起部分と一体となって外力を減らす役割を果たしており、樹木群水制は突起部分と一様部分から構成されることが重要であることを意味する。

(2) 非越流型水制【case1】と越流型水制【case3】の比較

図-3から越流型水制は非越流型水制に比較して、最大洗掘深が小さく、縦断方向の洗掘域は広がっている。また、洗掘位置が水路中央へ移動している。

図-2 から case1 と case3 の水深にはほとんど差はなく、case3 の洗掘は水制の構造に起因するものと考えられる。

流速については、図-4 図-5 から case1 に比べて case3 は水制域と主流域の流速差の減少、二次流分布の変化がみられる。これらから突起部分を越流する流れの構造が、水制域と主流域の流速差を小さくし、水制周辺の主流速、二次流の分布を変化させている。これにより水制付近の河床洗掘が減少していると考えられる。このことから、洪水時、樹木群水制の一部が水没しても十分な水制効果が期待できるものと考えられる。

4. 結論

これらの結果から、樹木群水制は、一様部分と突起部分が一体となって洪水流の水衝作用、洗掘作用に対し有効に働き、河岸を保護する機能が高いということが明らかになった。

参考文献

1) 福岡捷二・樺沢孝人・齋藤潤一・布施泰治・渡辺明英・大橋正嗣：柳水制の試験施工とその機能の現地調査、水工学論文集 No.42、1998

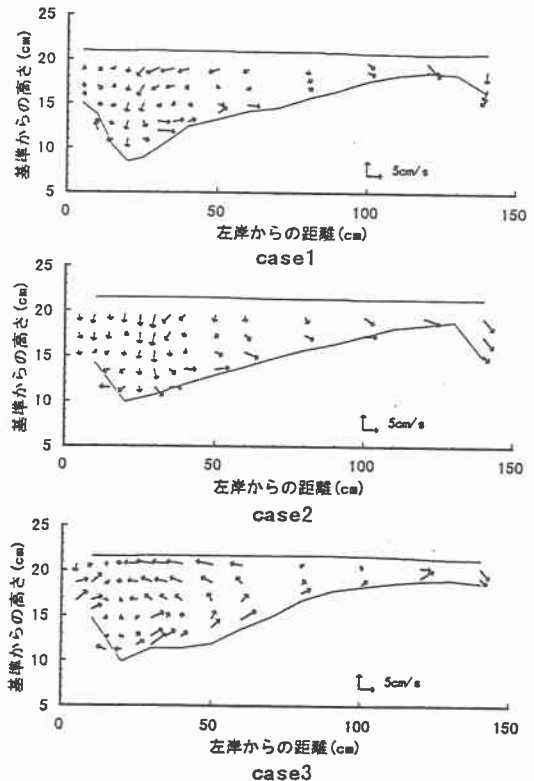
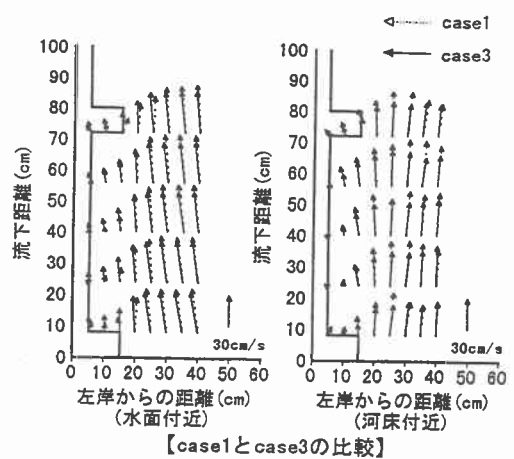


図-5 断面内流速ベクトル(断面 5)